PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

07-121144

(43) Date of publication of application: 12.05.1995

(51)Int.CI.

G09G 3/36 G02F 1/133 H04N 5/66

(21)Application number: 05-285998

(71)Applicant: NEC CORP

(22)Date of filing:

20.10.1993

(72)Inventor: OI SUSUMU

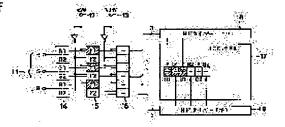
SHIBA HIROSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To expand the visual field angle electrically without making the manufacture process complicated by performing switching control over gamma characteristics at intervals of (n) frame (n: natural number) of an image signal.

CONSTITUTION: Analog signals as input video signals of R, G, and B are converted by a sample-and-hold circuit 14 into two parallel signals, which are inputted to a gamma converting circuit 15. A gamma conversion switching signal 12 is inputted in opposite phase relation to the gamma converting circuit 15 respectively. Therefore, successive sampling signals are converted into different gamma characteristics γ1 and γ2. The gamma-converted signals are supplied to upper and lower analog type H drivers 18 and 19 of an LCD panel 17 through an inverting circuit 16 for a liquid crystal opposite electrode voltage. At this time, the RGB signal corresponding to, for example, the same pixel is processed by gamma conversion corresponding to the



same gamma characteristics. The gamma characteristic switching signal 12 is switched at intervals of one horizontal scanning period and further inverted in phase at intervals of two vertical scanning periods (two frames).

ধ **华**畔; 噩 4 (12) (19) 日本国格許庁 (JP)

概(4)

特開平7-121144 (11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)5月12日

(51) Int CL.		戰別記号	广内整理番号	FI	林橋
9609	3/36				
G02F	1/133	505			
H04N	99/9	102	2		

耐水項の数6 FD (全7頁) 審査請求 有

(21)出顧器号	特顯平5-285998	(71)出題人	(71)出題人 000004237	
			日本電気株式会社	
(22)出版日	平成5年(1993)10月20日		東京都港区芝五丁目7番1号	
		(72) 発明者	大井 道	
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株	日本電気株
			式会社内	
		(72)発明者	来	
			東京都港区芝五丁目7番1号	日本電気株
			式会社内	
		(74)代理人	(74)代理人 弁理士 ▲柳▼川 信	

(54) [発明の名称] 液晶表示装置

		c	:		
(57)【要約】	【目的】 LCDにおいて、電気的な改良のみで広視野	角化を図る。	【構成】 画像信号のガンマ特性を、例えば2フレーム	毎に切替えて液晶駆動電圧とすることにより、広視野角	化が可能となる。

	<u>z</u>	2 					
80	ı	<u> </u>	-		+		4
ა ლ	+		+		1	$\mathcal{I}_{\mathcal{I}}$	Г
œ	_		_		+		7
æ		ı				+	
g		+		•	17	-	13
œ		1				+	
		n 71-4				n+171-4	

+ WH. 1999	+			- + - 2
+		+	+	
	n+271-4			n+376-4

【蹐求項1】 入力画像信号を入力として互いに異なる 复数のガンマ特性を有するガンマ変換手段と、前記ガン マ特性を前配画像信号のnフレーム毎(nは自然数)に 切替え制御する手段とを含み、前配ガンマ変換手段の出 力に応じて液晶駆動をなすようにしたことを特徴とする

ンマ特性を切替え制御する手段を含むことを特徴とする 【臍水項2】 更に、前記画像債号の各画素毎に前記ガ 隋求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 ある連続するnフレームの対応画業には 同一のガンマ特性に対応した表示債号電圧でかつ互いに 極性が異なる表示倡号電圧を印加制御するよう構成した ことを特徴とする請求項1または2記載の液晶表示装

号を入力とする差動増幅手段と、前配差動増幅手段の利 【蹐水頃4】 前記ガンマ変換手段は、前記入力画像信 得制御手段とを含むことを特徴とする請求項1~3配載 得をガンマ特性切替え制御個号に応じて変化せしめる利 のいずれかの液晶表示装置。

【請求項5】 前記利得制御手段は、前記差動増幅手段 マ特性切替え制御信号に応じて変化せしめるよう構成さ の負荷インピーダンス素子への動作供給電圧を前配ガン れていることを特徴とする請求項4配載の液晶表示装

【請求項6】 前記ガンマ変換手段は、前記入力画像信 **号に対して各ガンマ特性を満足する出力倡号情報を予め 格納した複数の配億手段を有し、前配配億手段の聽出し** 出力惰報をガンマ特性切替え制御倡号に応じて選択する よう構成されていることを特徴とする請求項1~3記載 のいずれかの液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示装置に関し、特 に視野角の拡大を図った液晶表示装置に関する。

[0002]

つつある。また、LCDは機能的にも大画面化、高精細 0インチ前後の画面サイズで30万~131万画素の解 像度、16階間(4096色)の表示能力のあるLCD ト性、低消費電力性等の特長によってその需要は拡大し がいわゆるOA用として量産されており、64階間以上 【従来の技術】液晶ディスプレイ (LCD) はコンパク 化、多階調化が進められてきており、現状では、対角1 のフルカラー品が試作品として報告されている。

【0003】しかしながら、LCDは視野角がCRT等 式のLCDは、偏光軸が直交するように配された2枚の いる。これは現在OA用に最もよく使われているノーマ こ比べると狭く、特に上下の視野角が狭く問題となって リーホワイトの透過型TN(ツィストネマティック)方 **冨光板に挟まれた液晶に印加する駐圧を変えることで、**

液晶の配向状態を変え入射側の偏光板で直線偏光された 光を楕円偏光させ、出射側の偏光軸方向の光のみ透過さ せることで輝度を制御している。

関とカラーフィルター(CF)倒とで夫々図9(a)に 示すような方向で配向膜にラビング処理を施すことで、 【0004】OA用では、薄膜トランジスタ(TFT) その方向に液晶を配向させている。

で捻れて配向するが、電圧を印加すると液晶は縦方向に ゥュ 配向してくる。液晶分子の長軸方向と短軸方向では屈折 **率の異方性があるのに対し、立った状態では等方的にな** 【0005】電圧を印加しないと液晶は横になった状態 **率が異なるため、液晶が壊た状態では光の伝播面で屈折** この偏光の回転量は液晶分子の屈折率異方性(長軸方向 の屈折率一短軸方向の屈折率)と液晶セルのギャップの る。従って、液晶印加電圧で光の偏光の回転が異なる。 積(リターデーション)で規定される。

液晶は横になった状態に見え、下側からみると液晶は立 となり、下視野からは暗調逆転が問題となる。これは特 ンの異方性が現れる。左右方向は比較的対称な配向のた めに視野角も比較的広いが、上下方向は液晶の配向の非 対称性が著しいため視野角が狭くなる。上側からみると ってみえる。その結果上視野からは黒レベル浮きが顕著 (b) に示すように液晶は核れるためにリターデーショ **に中間調が多用されるフルカラー品で大きな問題とな** 【0006】図9 (a)の方向で配向させると、図9

【0007】既に、広視野角化のための幾つかの手法が 提案されている。まずハネウエル社から提案され(S I D'89 Digest、pp148、1989)、亦 1991) により実用化された画素を分割し異なる電圧 シデン社 (SID' 91 Digest、pp555、 1991, IDRC' 91Digest, pp255, を印加するハーフトーングレースケール法がある。

9を形成している。これにより小画素ドットには容量分 割された異なる電圧が印加される。尚、41はTFTで あり、45~47は各サブピクセル42~44の液晶容 2~44に分割し、更に小画素ドット間に容畳48,4 に、一画素を複数の小画素ドットであるサブピクセル4 【0008】これは図10(a). (b) に示すよう 量である。

【0009】図9(c)に示すように印加電圧が異なる と視野角特性が異なるので、各サブピクセルの異なる視 野角特性が合成されることで全体の視野角特性が改善さ れる。しかしながら、この方法では、画業ドットを分割 し、更に容量を作るために画素を複数回作成する必要が あり、TFT製造工程が複雑となり歩留低下が問題とな

[0010] また別の手法として、IBMのYang (IDRC' 91 Digest, pp68, 199 1)らにより提案され、その後富士通(SID′92

ල

特開平7-121144

92 Digest, p591, 1992) [Digest, pp798, 1992), NEC (ID より改良方法が提案されている配向分割方式がある。

TFT基板とCF基板との両方のラビング方向を変える ことで配向分割を行っている。富士通では、髙プレチル ト配向膜と低ブレチルト配向膜とを同一方向でラビング することで配向分割を行っている(図11(b))。ま ヒNECでは、TFT基板側のみ高プレチルト配向膜で 【0011】 I BMでは、図11 (a) に示すように、 ラピング方向を変えることで配向分割を実現している

(図11(c))。

【0012】1BM方式では、TFT基板、CF基板の える。富士通方式では、ラピング回数は夫々1回で済む が、配向膜のパターンニングが必要となり工程数は増大 する。またNEC方式も、TFT基板倒ではラビング処 グエ程は非常に難しい工程であり、ラビング不良は扱示 両方で夫々に2回ラピングを行うため工程数が大幅に増 理を2回行うのでやはり製造工程は煩雑化する。ラビン ムラとなりやすい。そのような難しい工程を増やすこと は、画衆分割法と同様パネルの歩留低下の原因となって

一方、ブラックマトリックスで境界部分を覆うと画素の 【0013】また、配向分割した境界には液晶配向の遷 移領域での光漏れ(ディスクリネーションライン)が発 生するので、その部分をブラックマトリックス(CF上 開口率が低下し、輝度が下がることが問題となる。従っ て、現状ではノーマリーブラックで配向分割を適用して の遮光層)で覆わないとコントラストの低下が起きる。 いる例がほとんどである。

[0014]

[発明が解決しようとする課題] 以上述べた如く、従来 技術では、LCDの広視野角化のためにTFTエ程、液 晶パネルエ程が通常のものに比し複雑となり、結果的に 歩留りの低下ひいてはコストの増大をもたらすという欠 点がある。

となく電気的に視野角の拡大を図った液晶表示装置を提 【0015】本発明の目的は、製造工程を複雑化するこ 供することである。

[0016]

前記画像信号の n フレーム毎(n は自然数)に切替え飼 【課題を解決するための手段】本発明による液晶喪示装 虘は、入力画像信号を入力として互いに異なる複数のガ ンマ特性を有するガンマ変換手段と、前配ガンマ特性を **卸する手段とを含み、前記ガンマ変換手段の出力に応じ** て液晶駆動をなすようにしたことを特徴としている。 [0017]

【英施例】以下、図面を用いて本発明の実施例につき詳

【0018】図1は本発明に適用されるガンマ変換回路 の一例を示す回路図であり、アナログ式ガンマ変換回路

であってガンマ特性を、外部からのガンマ特性切替え倡 **号3(VSM)に応じて変換自在としたものである。**

【0019】 基本的には三つの利得の異なる楚動増幅器 4、5、6と、出力パッファフとからなり、これ等三つ 各렾動増幅器の一方の入力には表示倡号1(VIN)が入 カされ、第1の差動増幅器4の一方の入力には、入力表 れ、第3の差動増幅器6の一方の入力には表示倡号の最 高レペルに対応した一定電圧VRHが入力され、第2の登 動増幅器5の一方の入力端子には、表示倡号の中間レベ の登動増幅器が共通の負荷抵抗R9に接続されている。 示信号の最低レベルに対応した一定電圧VRLが入力さ ルに対応した一定電圧VRMが入力されている。

[0020] 更に、第2の差動増幅器5は二つの利得の 異なる差動増幅器を含み、切替え倡号3(VSW)でこの 二つの差動増幅器を切替え得るようになっている。

[0021] 各登動増幅器4~6は、負荷抵抗R9に流 れる電流を入力レベルに応じて変えることで入力倡号を 増幅する。例えば、差動増幅器1の利得はおおよそ負荷 **抵抗R9とエミッタ抵抗の和(R1+R2)との比で表** される。従って、エミッタ抵抗のR1~R8の値を適当 に設計することで任意の利得特性が得られる。

タG3、G6で構成される差動増幅器が選択され、切替 え信号 3が基準信号より低い場合はトランジスタG8が 【0022】第2の差動増幅器5内の二つの差動増幅器 られる。切替え倡号3(VSM)が基準倡号VRSM より大 オン状態となり、トランジスタG4、G5で構成される **よトランジスタG7とトランジスタG8の選択で切替え** きいとトランジスタG7がオン状態となり、トランジス **差動増幅器を選択することができる。**

【0023】各差動増幅の利得(抵抗R3~R6)、定 れている一定電位VGGについて、出力2 (VOUT)の特性 電流源12の電流値、共通負荷抵抗R9の一端が接続さ が所留のガンマ変換特性になるように設計される。その 結果、図2に示すような二つのガンマ変換特性 γ1, γ 2を得ることができる。この際二つのガンマ特性は異な る視野角が最適視野になるよう設定する。

【0024】例えば、垂直視野ではガンマ値=2.2で 【0025】このガンマ変換を液晶表示装置に適用した **嵒適階調特性が得られるが、上視野10度ではガンマ値** = 3. 4、下視野10度ではガンマ=1. 4程度で最適 **帝闘特性が得られるので、それらを変闘することで上下** | 0度程度最適階調特性域が広がることが期待される。 本発明の一実施例を図3に示す。各R (赤). G

サンプルホールド回路14により2本のパラレル信号に 変換される。各パラレル信号は図1で示したガンマ変換 回路15に入力される。ガンマ変換切替え信号12(V SW)は連続するガンマ変換回路15に対して夫々逆相で 入力される。従って連続するサンプリング信号(連続画 (緑). B(青)入力映像倡号であるアナログ倡号は、 素倡号) は異なるガンマ特性ァ1, ァ2に変換される。

[0026] それらのガンマ変換された倡号は液晶対抗 閏極電圧に対する反転回路16を経てLCDパネル17 の上下のアナログ式のHドライバー18,19に供給さ れる。この際、例えば同一の画衆に対応するRGB倡号 は同一のガンマ特性に対応したガンマ変換を行う。ガン マ特性切替え倡号VSWは一水平走査期間毎に切替え、更 に2垂直走査期間(2フレーム)毎に位相を逆転させ

【0027】一方、反転回路16により倡号は上下HF ライバー18,19で逆相とされ、一水平走査期間毎に 反転するよう制御することで図4に示す形で画素ドット に倡号を入力することができる。図中の斜線部はガンマ し、斜線の無い部分はガンマ値=ァ2に対応する倡导が 入力される画発ドットを示す。また画素ドット内の+/ 直=ァ1に対応する信号が入力される画案ドットを示 一の符号は印加倡号の極性を示す。

【0028】図4に示す如く、連続する2つのフレーム の対応する同一画衆(RGBの3画衆ドットで構成)に 対しては、同一のガンマ特性に対応した倡号電圧でかつ は、前の2フレームとは異なるガンマ特性に対応する倡 極性の反転した倡号が印加される。続く2フレームで 号電圧でかつ極性の反転した信号を印加している。

[0029] こうすることにより、RGBの色バランス を維持し、連続して異なるガンマ特性に対応した電圧を 印加すると正負の倡号のアンバランスにより発生する残 留DC電圧による液晶、配向膜の固定分種に起因する画 面の焼き付きを抑えることができる。

【0030】尚、本例ではn=2フレーム毎にガンマ特 ム毎でも良いが、nがあまり多くなるとフリッカの原因 性を切替えているが、1フレーム毎でも、また3フレー になるので、n=1~4が最適となる。

【0031】図5は本発明の他の実施例を示すしてDの モリーを用いガンマ変換をする場合の例である。ガンマ 変換回路22内のガンマ変換に用いられるメモリー(R OM)を2セット持ち、図3の実施例と同様に同一画素 M)を用いて変換し、その隣接の画衆内の画素ドットに ブロック図であり、ガンマ変換回路22として複数のメ 対しては異なるガンマ変換テーブル(ROM)を用いて 内の画株ドットには同一のガンマ蛟松テーブル(RO ガンマ変換を行う。

【0032】各画素ドットは例えば2フレーム毎にガン マ変換テーブルを変えることで、図4のような形で画素 **11日を供給することができる。**

【0033】ここで、図5はディジタルRGB倡号を受 けガンマ変換回路22内でガンマ変換を行い、LCDパ ネル17の上下のディジタルHドライバー24.25に 倡号を供給する場合であるが、図6はアナログRGB倡 **ル信号に変換し、ガンマ変換回路22によりガンマ変換** を行い、更にDAコンバータ34により再度ディジタル 号11を受けてADコンパータ32により一度ディジタ

倡号をアナログ倡号に変換し、LCDパネル17の上下 アナログ式のHドライバー18.19に倡号を供給する

でフレーム変調を行っているが、場合によっては3種類 以上のガンマ特性を用いることで、より広範囲で視野角 【0034】以上の実施例では2種類のみのガンマ特性 待性を変えることができる。 別を示すものである。

【0035】図7は本発明に用いる他のガンマ変換回路 マ値を変えるのではなく、電圧のレベルシフトを行って では、図1に示したガンマ変換回路において、負荷抵抗 を示す図であり、図1と同等部分は同一符号にて示す。 【0036】本例では異なるガンマ変換特性としてガン ガンマ特性を変化させる場合を示している。図7(8) R9の一端につながる一定電圧VGCの代わりに、図7

1. VGC2) を交互に供給するようにし、図8に示すニ (b) の**설へ 1 水甲**越間毎に二**0の**鶴圧フベル (VGC つの画素信号を発生する。

[0037] 図1の例では、ガンマ値を変更しているの で、暗閲特性の視野角依存性を改簪できるが、白/黒輝 **椎持できる視野角を、現状の上下20度前後のものから** 5V前後の電圧差をつけることで、コントラスト10を **度のコントラスト比を大幅に向上させることは難しい** が、本例のように電圧V60をシフトさせ、例えば、0. 上下40度前後まで改善することができる。 [0038]

レーム毎、或いは数フレーム毎に印加し扱示倡号を時空 【発明の効果】以上説明した様に本発明の液晶袅示装置 によれば、TFT製造工程、パネル製造工程を複雑にす 間変闘させることで視野角を増大させることが可能とな ることなく、異なるガンマ特性の倡号電圧を各画素にフ

3. 4程度の二つの信号を変闘することで上下最適暗調 倡号で変闘することでコントラスト比視野角を20度前 後改替できる。従って、本発明を用いることにより低価 る。またガンマ特性を0.5V程度レベルシフトさせた [0039] 例えば、ガンマ値=1, 4、ガンマ値= の得られる視野角度を10度前後改善することができ 格で高機能の液晶表示装置を得ることができるのであ

【図面の簡単な説明】

[図1] 本発明に適用されるガンマ変換回路の一例を示 す回路図である。

[図2] 図1の回路のガンマ特性例を示す図である。

[図4] 本発明の一実施例の各画素への印加電圧例を示 【図3】本発明の一実施例のブロック図である。 ず図である。

[図5] 本発明の他の実施例のブロック図である。

[図6] 本発明の別の実施例のブロック図である。

[図7] (a) は本発明に適用されるガンマ変換回路の **池の例を示す回路図、(b)はガンマ変換制御倡号の波**

